



⑲ Aktenzeichen: 197 41 198.3
⑳ Anmeldetag: 18. 9. 97
㉔ Offenlegungstag: 18. 6. 98

⑥⑥ Innere Priorität:
196 50 794. 4 06. 12. 96
⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

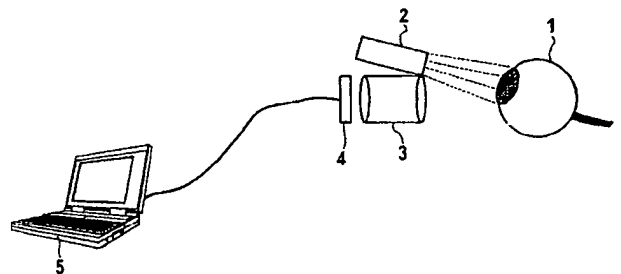
⑦② Erfinder:
Birkhölzer, Thomas, Dr.-Ing., 91085 Weisendorf, DE;
Schmidt, Volker, Dr.-med., 91054 Erlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Gerät zur nichtinvasiven Messung von Vitalparametern

⑤⑦ Es soll eine einfache, schnelle, nichtinvasive Messung von verschiedenen Vitalparametern mit Hilfe eines integrierten Gerätes ermöglicht werden. Hierzu ist eine Beleuchtungsvorrichtung (2) für das menschliche Auge (1) vorgesehen. Eine Kamera (4) erzeugt digitale Bilder des beleuchteten Bereiches, die ein Rechner (5) zur Bestimmung von Vitalparametern auswertet.



Zur Messung von Vitalparametern sind unterschiedliche, individuelle Geräte bekannt, die diese Parameter invasiv oder nichtinvasiv messen. Solche individuellen Geräte sind z. B. Geräte zur Messung des Blutdruckes, der O_2 -Sättigung, des Blutzuckerwertes etc. Die Geräte basieren auf jeweils individuellen, unterschiedlichen Meßprinzipien, z. B. auf der Blutdruckmessung am Arm.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das es erlaubt, universell eine Vielzahl von Vitalparametern zu messen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Bei dem erfindungsgemäßen Gerät wird das Auge des Patienten beleuchtet und ein digitales Bild des Auges aufgenommen und einem Rechner zugeführt. Der Rechner wertet dieses Bild aus und bestimmt daraus eine Vielzahl von Vitalparametern. Unter dem Begriff Vitalparameter sind Parameter des gesamten Patienten zu verstehen. Bei der Erfindung werden also nicht nur Informationen über das Auge selbst gewonnen, was z. B. durch DE 44 34 013 C2 bekannt ist. Ferner soll durch die Erfindung nicht nur eine Personenidentifikation erfolgen, wie sie z. B. durch "Elektronik 1986, Heft 21, Seite 36" bekannt ist. Schließlich geht es bei der Erfindung auch nicht um die Erfassung von Augen-, Kopfbewegungen und Pupillendurchmesser entsprechend der Zeitschrift "Biomedizinische Technik, Band 36, Heft 10/91, Seiten 253-259". Wesentlich ist also, über ein digitales Bild des beleuchtenden Bereiches des menschlichen Auges Vitalparameter des gesamten Patienten zu messen, die nicht direkt mit dem Auge zusammenhängen.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung ist das Auge 1 eines Patienten dargestellt, das mit Hilfe einer Beleuchtungsvorrichtung 2 beleuchtet werden kann. Es ist dabei eine Beleuchtung des Auges 1 von außen und auch des Augenhintergrundes möglich. Eine Optik 3 projiziert das erzeugte Bild auf eine Kamera 4, z. B. eine CCD-Kamera, deren Bildinformationen einem Rechner 5 zugeführt werden. Die Kamera 4 liefert ein digitales Bild bzw. eine digitale Bildsequenz des Auges 1 bzw. des Augenhintergrundes. Die mit Hilfe der Kamera 4 erzeugten Bilder werden an den Rechner 5 zur Auswertung übertragen. Auf dem Rechner 5 sind die erforderlichen Bildverarbeitungs- und Bildinterpretationsalgorithmen implementiert.

Im einzelnen können mit dem Gerät gemäß Fig. 1 insbesondere folgende Messungen durchgeführt werden:

Blutdruck

Messung des systolischen und diastolischen Blutdrucks aus dem Verhältnis der Querschnitte eines benachbarten Arterien/Venen-Paars (Arterienquerschnitt/Venenquerschnitt).

O_2 -Sättigung im Blut wird durch Analyse der Farbe der Blutgefäße (Arterien, Venen) im Augenhintergrund oder des Augenhintergrundes (Kapillargefäße) bestimmt.

Messung des Hämoglobin-Wertes:
Analyse der Blutfarbe in den Gefäßen.

Messung des Blutzuckerwertes:
Analyse der Blutfarbe in den Gefäßen.

Analyse von Blutbestandteilen:
Analyse des Spektrogramms des Blutes.

Puls (Pulsform):
Analyse der Pulsfrequenz in den Arterien in aufeinanderfol-

genden Bildsequenzen.

Arteriosklerose:

Mustereerkennung der Kalkablagerungen an den Gefäßwänden. Auswertung des Stadiums im Verhältnis der Größe der Ablagerungen zum Gesamtquerschnitt.

Früherkennung von Gefäßschädigungen:

Mustereerkennung und Analyse von Aneurysmen oder Einblutungen.

Diabetische Retinopathie:

Analyse des Blutes auf krankhafte Veränderungen, eventuell Verlaufskontrolle nach Behandlung durch Vergleich mit Referenzbild.

Glaukom:

Früherkennung (Screening) z. B. durch Analyse des Venenpulses in Bildsequenzen oder durch Analyse der Papille.

Neugeborenenendiagnostik:

Screening für Herzfehler und Asphyxie durch Analyse des Augenhintergrundes (eventuell in Kombination mit anderen Messungen).

Identifikation:

Identifikation und Zuordnung des Patienten durch Analyse des Augenhintergrundmusters.

Pupillenreaktion:

Die Pupillengröße wird vor und in einer definierten Zeit nach Einschalten des Lichtes (bei Bedarf auch zu weiteren Zeitpunkten) gemessen. Die Messung erfolgt an dem digitalen Bild durch automatische Bestimmung der Pupille und Berechnung ihrer Größe (z. B. Durchmesser, Fläche).

Zur Bestimmung von Unterschieden in der Reaktionszeit wird die Messung an beiden Augen durchgeführt.

Zu jedem Parameter ist dabei angegeben, wie der Rechner diesen Parameter aufgrund des in ihm implementierten Algorithmus bestimmt.

Durch Wahl der Beleuchtung des Auges 1 können je nach Bedarf Bilder in unterschiedlichen Spektralbereichen aufgenommen werden. Der Rechner 5 kann die jeweiligen Meßwerte speichern und zum Vergleich bzw. zur Analyse, z. B. zum Feststellen von positiven oder negativen Trends verwenden. Im Rechner 5 können personenbezogene Parameter, z. B. Kalibrierwerte, Grenzwerte, gespeichert und zur Analyse der Messungen verwendet werden.

Wesentlich für die Erfindung ist, daß dadurch eine einfache, schnelle, nichtinvasive Messung von verschiedenen Vitalparametern mit Hilfe eines integrierten Gerätes ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Gerät zur nichtinvasiven Messung von Vitalparametern eines Patienten, die vom Auge unabhängig sind, mit einer Beleuchtungsvorrichtung (2) für das Auge, der eine Kamera (4) zur Erzeugung eines digitalen Bildes des beleuchteten Bereiches zugeordnet ist, deren Bildinformationen einem Rechner (5) zugeführt werden, in dem Bildverarbeitungs- und Bildinterpretationsalgorithmen zur Bestimmung vorgegebener Vitalparameter aus den Bildinformationen implementiert sind.

2. Gerät nach Anspruch 1, bei dem eine Lichtquelle (2) zur Beleuchtung mit unterschiedlichen Spektralbereichen vorgesehen ist.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Rechner (5) so ausgebildet ist, daß er die jeweiligen Meßwerte speichert, vergleicht und analysiert.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem im Rechner (5) personenbezogene Parameter gespeichert

und zur Analyse der Meßwerte verwendet werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

